

Abstract of Patent Publication (unexamined) No. 2000-160393

Publication of unexamined Japanese application number: 10-338178

Date of publication of application: 13.6.2000(June 13, 2000)

Application number: 10-338178

Date of filing: 27.11.1998(November 27, 1998)

Title of the invention: DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING CONDUCTIVE POLYMER MATERIAL

Applicant: NISSIN ELECTRIC CO., LTD.

Inventor: MANABU ASADA, TAKEHIKO IINUMA

**Abstract:**

PROBLEMS TO BE SOLVED: To provide a device and a method for producing a conductive polymer material which can easily form a conductive polymer film without an insulating coat provided on an anode.

MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS: A device for producing a conductive polymer material is provided with an electrolytic cell 1 filled with an electrolyte 4, an anode 2, and a cathode 3 to form a conductive polymer film 12 on the surface of the anode 2 by passing the anode 2 through the electrolyte 4 keeping contact with the electrolyte 4. When the anode 2 is introduced into the electrolytic cell 1, the form of the cross section of the anode 2 is made to be concave by passing through a bending mechanism 7. The conductive polymer film 12 is formed with only one face of the anode 2 brought into contact with the electrolyte 4.

This is English translation of ABSTRACT OF JAPANESE PATENT PUBLICATION (unexamined) No. 2000-160393 translated by Yukiko Naka.

DATE: August 19, 2005

FAÇADE ESAKA BLDG. 23-43, ESAKACHO 1CHOME, SUITA, OSAKA, JAPAN



Yukiko Naka

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-160393

(P2000-160393A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000.6.13)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームド (参考)

C 2 5 D 9/02

C 2 5 D 9/02

4 J 0 3 2

C 0 8 G 61/12

C 0 8 G 61/12

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-338178

(22) 出願日 平成10年11月27日 (1998. 11. 27)

(71) 出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72) 発明者 浅田 孝

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社内

(72) 発明者 飯沼 武彦

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社内

(74) 代理人 100100147

弁理士 山野 宏 (外1名)

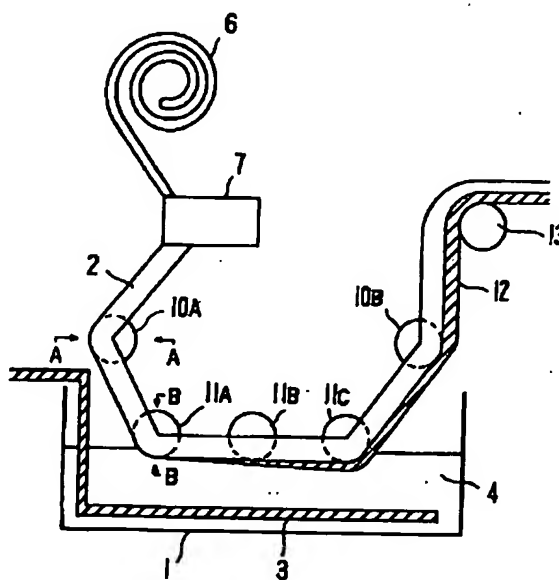
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性高分子材料の製造装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 陽極に絶縁被覆を設けることなく導電性高分子膜を容易に形成できる導電性高分子材料の製造装置と製造方法を提供する。

【解決手段】 電解液4を蓄えた電解槽1、陽極2および陰極3を具え、陽極2を電解液4に接触させながら通過することで陽極2の表面に導電性高分子膜12を形成する装置である。陽極2を電解槽1に導入する際、折り曲げ機構7を通すことで陽極2の断面形状を凹型にする。そして、陽極2の一面側のみを電解液4に接触させて導電性高分子膜12を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解液を蓄えた電解槽、陽極および陰極を具え、前記陽極を電解液に接触させながら通過すること陽極の表面に導電性高分子膜を形成する導電性高分子材料の製造装置において、

前記陽極の一面側のみに電解液を接触させる手段を具えることを特徴とする導電性高分子材料の製造装置。

【請求項2】 陽極の一面側のみに電解液を接触させる手段は、

陽極の一面側が突出し、他面側がくぼんだ断面形状に陽極を変形させる手段と、

この変形された形状を維持したまま陽極の一面側を電解液に接触させて陽極を搬送する手段とを具えることを特徴とする請求項1記載の導電性高分子材料の製造装置。

【請求項3】 陽極の一面側のみに電解液を接触させる手段は、

陽極を電解液の表面張力で浮かせた状態で搬送する手段を具えることを特徴とする請求項1記載の導電性高分子材料の製造装置。

【請求項4】 電解槽内に貯えられた電解液に陽極を接触させ、陽極表面に導電性高分子膜を形成する導電性高分子材料の製造方法において、

前記陽極の一面側のみに電解液を接触させて第一の導電性高分子膜を形成する工程と、

第一の導電性高分子膜が形成された陽極の表裏を反転する工程と、

陽極の他面側のみに電解液を接触させて、第一の導電性高分子膜とは異種の第二の導電性高分子膜を形成する工程とを具えることを特徴とする導電性高分子材料の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電解重合法による導電性高分子材料の製造装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリン等の導電性高分子材料は、その特異な性質より表示素子、二次電池、コンデンサ等への応用が研究されている。

【0003】導電性高分子材料の製造方法の一つである電解重合法は、電解液中で電気化学的に酸化重合することにより、陽極上にフィルム状の導電性高分子膜を生成させるものである。その特徴は、製造する導電性高分子膜の形状（膜厚、大きさ等）をコントロールしやすく、また、電解重合に用いる陽極と導電性高分子膜の複合物を一工程で製造できることである。

【0004】大量の導電性高分子膜の製造方法に関しては、特開昭59-23889号公報に連続電解重合装置を用いた方法が開示されており、特開平4-188502号公報にはシート状基板を用いた連続電解重合法が開示されている。

【0005】図12に従来の連続電解重合装置の概略図を示す。電解槽101内に電解液102が存在し、電解液102内に陰極103が浸漬されている。背面を絶縁被覆した陽極104は、連続的にローラ巻き105から電解液102中に導入され、ローラ106を介して電解液102を経て搬送され、電解液102から引き出される。導電性高分子膜107は陽極104が電解液102中を通過している間に陽極104の表面上に生成する。陽極104と一体の導電性高分子膜107は電解液102から引き出され、適当な処置を施し、陽極104から剥離して使用される場合も、陽極104と一体のまま使用される場合もある。また、陽極104の片面に絶縁被覆を施さなければ、陽極104の両面に導電性高分子膜107を生成させることも可能である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記のように導電性高分子膜は陽極上に生成されるので、陽極の両面に同一の導電性高分子膜を生成したい場合は、従来の製造方法で作製すればよい。

【0007】しかし、陽極の一面にのみ導電性高分子膜を生成したい場合には、陽極の他面に電解液が直接接触しないように絶縁被覆をしなければならず、かつ、この絶縁被覆は電解重合後は不要となるため除去する必要があり、工程が煩雑となっていた。

【0008】また、例えば高容量コンデンサに導電性高分子膜を用いる場合、エネルギー密度を向上させるために陽極の両面に異種の導電性高分子膜を形成する。その場合、さらに上述の絶縁被覆処理が問題となる。陽極の両面に異種の導電性高分子膜を生成させる具体的な方法としては、以下のような方法が考えられる。

【0009】まず、陽極の片面を絶縁被覆して、もう一方の絶縁被覆していない面に電解重合法により導電性高分子膜を生成させる。次に、先ほど生成した導電性高分子膜上に絶縁被覆処理を施し、元の絶縁被覆を除去して、除去した陽極面に電解重合法により異種の導電性高分子膜を生成させる。さらに先に生成した導電性高分子膜上の絶縁被覆を除去する。

【0010】以上の過程で両面に異種の導電性高分子膜を形成させることはできるが、先に生成した導電性高分子膜への絶縁被覆が不十分だと、後の電解重合時に電解液が先の導電性高分子膜へ染み込み予期せぬ反応を起こすという不具合が起こる。また、絶縁被覆を完璧に行うと染み込みという不具合は回避できるが、その後の絶縁被覆のみの除去が困難となる。

【0011】また、従来の方法で陽極の片面にのみ導電性高分子膜を生成し、もう片面に別途生成した導電性高分子膜を導電性接着剤等で張り合わせることも考えられるが、接着面での電気抵抗の増大あるいは工程が煩雑となる等の問題がある。

【0012】本発明は、簡単にかつ確実に陽極の片面にのみ導電性高分子膜を生成する装置の提供と、簡単にか

つ確実に陽極の両面に異種の導電性高分子膜を生成する方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明装置は、電解液を蓄えた電解槽、陽極および陰極を具え、前記陽極を電解液に接触させながら通過することで陽極の表面に導電性高分子膜を形成する導電性高分子材料の製造装置において、前記陽極の一面側のみに電解液を接触させる手段を具えることを特徴とする。

【0014】陽極の一面側のみに電解液を接触させる手段としては、次のものが挙げられる。

①陽極の一面側が突出し、他面側がくぼんだ断面形状に陽極を変形させる手段と、この変形された形状を維持したまま陽極の一面側を電解液に接触させて陽極を搬送する手段とを具える。より具体的には、陽極の両側を折り曲げる曲げ治具を用いたり、陽極を搬送するローラを球形や紡錘形にすることが挙げられる。

【0015】②陽極を電解液の表面張力で浮かせた状態で搬送する手段を具える。より具体的には、板状の陽極の一端をスタンドで支持し、他端側を電解液に浮かせたり、電解槽から常時あふれ出る電解液に陽極を接触させること等が挙げられる。

【0016】なお、陽極に電解液を接触させるのは、陽極表面の全面に接触させる場合はもちろん、陽極表面の一部に接触させる場合も含む。

【0017】このような製造装置を用いれば、陽極表面に絶縁被覆を形成する必要がなく、簡単に導電性高分子膜を形成することができる。

【0018】また、本発明導電性高分子材料の製造方法は、電解槽内に貯えられた電解液に陽極を接触させ、陽極表面に導電性高分子膜を形成する導電性高分子材料の製造方法において、次の工程を具えることを特徴とする。

【0019】①前記陽極の一面側のみに電解液を接触させて第一の導電性高分子膜を形成する工程。

②第一の導電性高分子膜が形成された陽極の表裏を反転する工程。

③陽極の他面側のみに電解液を接触させて、第一の導電性高分子膜とは異種の第二の導電性高分子膜を形成する工程。

【0020】このような方法により、陽極の両面に異種の導電性高分子膜を容易に形成することができる。

【0021】なお、異種の導電性高分子膜とは、電解液（モノマー、電解質、溶媒等）が異なる場合はもちろんであるが、モノマーが同じでも製造条件（重合電圧、重合電荷量等）が異なる場合も含まれる。

【0022】ここで用いられる電解液は、通常の電解重合に用いられるものであれば何でも良い。電解液は溶媒、モノマー、ドーパントからなる。

【0023】溶媒は、水もしくは有機溶媒（カーボネー

ト類、アルコール類、ニトリル類、アミド類、エーテル類等の単独又は混合物）が使用できる。

【0024】モノマーは、ビロール、アニリン、チオフェン、フラン、セレンフェン、イソチアナフテン、フェニレンスルフィド、フェニレンオキシド、アズレンなど若しくはこれらの誘導体、あるいはこれらを複数組み合わせたものがある。

【0025】ドーパントは、スルホン酸イオン、過塩素酸イオン、6フッ化リン酸イオン、4フッ過リン酸イオン、4フッ化ホウ酸イオン、6フッ化ヒ素イオン、6フッ化アンチモン酸イオン、4塩化アルミン酸イオン、ハロゲンイオン、リン酸イオン、硫酸イオン、硝酸イオン等がある。また、この他多価アニオン、界面活性剤も利用できる。

【0026】また、ここで使用する陽極は、変形可能なものであれば通常の電解重合に用いられる任意の導体を使用できる。たとえば、金、銀、銅、白金、ステンレス、チタン、ニッケル、鉛、錫、亜鉛、アルミニウム、タングステン等の金属、もしくは合金、あるいは、任意の物体にメッキもしくはスパッタリング等により導電性を付与したものがある。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る導電性高分子材料の製造装置および方法について図を参照して説明する。

【0028】＜陽極変形型装置＞まず、陽極を変形させることにより陽極の一面側のみに電解液と接触させる装置について述べる。

【0029】（実施例1）図1は本発明の連続電解重合装置の概略図である。この装置は、電解液4を貯えると共に陰極3が配置された電解槽1を具え、テープ状の陽極2を電解液4に接触させながら搬送し、陽極表面に導電性高分子膜を形成する。ここで、電解槽1に陽極2を導入する前に折り曲げ機構7を設け、陽極2を折り曲げて凹型断面とし、その一面側のみが電解液4に接触するようにする。

【0030】絶縁被覆処理を施されていない陽極2は、連続的にローラ巻き6から陽極両側をほぼ垂直に曲げるための折り曲げ機構7を通り、さらに短ローラ10Aを介して液面設置ローラ11Aへと導かれる。ここで、ローラ巻き6、折り曲げ機構7、短ローラ10Aは一直線上になく、陽極2を折り曲げ機構7の底面側（図1の左側）へ押しつける力が発生するように、折り曲げ機構7はローラ巻き6と短ローラ10Aを結ぶ直線上から若干ずれて配置されている。

【0031】図2に折り曲げ機構7の一例を示す。ここでは、金属板の両側を三角状に折り曲げ、一端側は幅の広い平板状で、順次他端側に向かうに伴って幅が狭くなり断面形状が凹型となる曲げ治具9を用いた。この折り曲げ機構7は、陽極2の両側をほぼ垂直に曲げ得る機能

を有するものであればどのようなものでも良い。図における矢印は陽極2の搬送方向を示す。

【0032】曲げ治具9における入り口側の幅X1は陽極2の幅と同じかやや大きくなっているのに対し、出口側の幅X2は陽極2の幅より狭く(X1より狭く)なっている。すなわち、幅X1が陽極2の幅と等しいときは、X1とX2の差の半分が電極の折り曲げ寸法となる。曲げ治具9の折り曲げ角(図2中 $\alpha$ )は、陽極2の曲げ易さ等の材料特性を考慮して適当に決めればよい。すなわち、曲げに対する反発の強い特性を有する陽極2を用いる場合は $\alpha$ を小さめに、曲げに対する反発の弱い特性を有する材料を有する陽極2を用いる場合は $\alpha$ を大きめにすればよい。

【0033】図3、図4はそれぞれ曲げ治具の通過前後における陽極2の形状を模式的に示したものである。ローラ巻き6から送られてきた折り曲げ機構7に入る前の陽極2の形状は、図3に示すようにほぼ水平な形状である。一方、この機構を通過した陽極2の断面形状は、図4に示すように陽極2の両端がほぼ垂直に折り曲げられ、水平部2Aと立ち上げ部2Bとから構成される凹状とな

る。

【0034】このような折り曲げ機構7を経た陽極2は、断面が凹型に変形されたまま短ローラ10Aおよび液面設置ローラ11Aを介して電解液4に接触した状態で搬送される。

【0035】図1中のA-A断面図を図5に示す。短ローラ10A(10B)の幅は、折り曲げ機構7の出口側の幅X2と同じか若しくは若干小さくなっている。折り曲げ機構7でせかく折り曲げた陽極2を真っ直ぐにしないためである。そのため、水平部2Aが短ローラ10A(10B)の外周面に接触すると共に、両立ち上げ部2Bが短ローラ10A(10B)の端面に接触した状態で陽極2は搬送される。

【0036】図1中のB-B断面図を図6に示す。液面設置ローラ11A(11B、11C)も短ローラ10A、10Bと同様のサイズ・形状のローラである。このローラは陽極2の一面側における水平部2Aが電解液4に浸漬し、かつ立ち上げ部2Bを乗り越えて電解液4が陽極2の他面側に浸入してこないような位置に設けられている。すなわち、陽極2の一面側における水平部2Aと立ち上げ部2Bの一部のみが電解液4と接触し、他面側には電解液4が浸入しないように液面設置ローラ11A(11B、11C)の上下位置を変えることで陽極2の電解液4への浸漬深さを調整している。浸漬が深すぎると、凹断面の内側の面である陽極2の他面に電解液4が浸入し、導電性高分子膜12を生成させたくない面にまで導電性高分子膜12を生成させることとなる。逆に、浸漬が浅い場合は陽極2の所定面積に導電性高分子膜12を生成できないこととなる。なお、図1では3つの液面設置ローラ11A~11Cを設けた例を記載したが、液面設置ローラは2つ以上であればいくつでもよい。

【0037】また、液面設置ローラ11A~11Cの幅は、折り曲げ機構7の出口側の幅X2と同じか若しくは若干小さくなっている。ここで、液面設置ローラ11A~11Cは陽極2の水平部2Aを電解液4側へ押しつけるので、陽極2の立ち上げ部2Aには自然と立ち上がる方向への力が発生することになる。

【0038】従って、陽極2が曲がり易い(立ち上がり易い)場合には、折り曲げ機構7、短ローラ10A、10Bを省略して陽極2をローラ巻き6から直接液面設置ローラ11A~11Cへ導入することも可能である。この場合は液面設置ローラ11Aが陽極2の両端を曲げる(断面を凹状に変形させる)という効果も奏することになる。また、折り曲げ機構7のみを省略することも可能である。

【0039】以上の説明では折り曲げ機構7を用いたが、その代わりに液面設置ローラ11A~11Cの形状を変えても良い。この場合には、図7に示すように、液面設置ローラ11A~11Cは、球形または中間部が太く両端部が細い紡錘形が好ましい。このような液面設置ローラ10の外周面形状に沿うように、陽極2は凹状に変形させられる。この場合、短ローラ10Aも図8に示すように球形または紡錘形が好ましい。

【0040】導電性高分子膜12、陽極2が電解液4と接している間に陽極2上に生成する。電解重合は定電圧電解、定電流電解、定電位電解のいずれでも良いし、また、これらを適宜組み合わせただけのもでも良い。陽極の搬送速度を変えることにより、電解液4に接している時間を変えることができるので、導電性高分子膜12の膜厚(重合電荷量)を変えることができる。

【0041】最後の液面設置ローラ11Cまで搬送されてきた陽極2は、電解液4から引き出され、電解槽1の上部に設置された短ローラ10B、ローラ13へと搬送される。ローラ13は導電性高分子膜12に接触する通常のローラで、ここを通過することによりこれまでの凹面状断面形状を持つ陽極2は平坦な陽極2となる。

【0042】これによって、陽極2の片面にのみ導電性高分子膜12を生成することができる。導電性高分子12を生成したくない陽極2の片面に電解重合前に予め絶縁処理を施す必要がないので工程を省略することができる。また、本発明では絶縁被覆を行っていないので、従来電解重合後に行っていた絶縁被覆を除去する工程も不要となる。

【0043】(実施例2)次に、図9に陽極2の両面に異種の導電性高分子膜12、32を生成する場合の連続電解重合装置の一例を示す。これは、図1の装置と同様のものを2台直列にならべ、1台目の装置20で陽極2の一面側に第一の導電性高分子膜12を形成し、2台目の装置40で陽極2の他面側に第一の導電性高分子膜12とは異なる第二の導電性高分子膜32を形成するものである。ここでは各装置20、40に折り曲げ機構を用いず、陽極2を搬送

するローラ10A、10B、11A、11B、30A、30B、31A、31Bの

形状を紡錘形とした。

【0044】まず、第一の電解重合装置20を用いて陽極2の一面に電解液4を接触させ、第一の導電性高分子膜12を生成する。第一の連続電解重合装置20は今まで述べてきた連続電解重合装置の機能を有するものであればよい。

【0045】次に、必要に応じて洗浄槽を通過させる等の適当な処置を施し、陽極2の表裏を反転させる。この反転には、合計5つのローラ13A~13Eを用いた。すなわち、第一の連続電解重合装置20で一面側に導電性高分子膜12を生成した陽極2は、ローラ13A、ローラ13B、ローラ13C、ローラ13Dおよびローラ13Eを介して表裏を反転させる。ローラ13Bは第一の連続電解重合装置のローラ13Aに対してローラ軸が45度傾けられており、ローラ13Cはローラ13Bに対してローラ軸がさらに45度傾けられており、ローラ13Dはローラ13Cに対してローラ軸がさらに45度傾けられており、ローラ13Eはローラ13Dに対してローラ軸がさらに45度傾けられている。

【0046】そして、ローラ13Fを介して陽極2を第二の電解重合装置40に導入し、この陽極2の他面を電解液24に接触させて、第一の導電性高分子膜12とは異種の第二の導電性高分子膜32を生成する。この第二の連続電解重合装置40も今まで述べてきた連続電解重合装置の機能を有するものであればよい。

【0047】なお、図9は第一の連続電解重合装置20から第二の連続電解重合装置40まで連続して、陽極2上に第一の導電性高分子膜12、第二の導電性高分子膜32を生成しているが、第一の電解重合装置20を終了した時点で一度陽極を巻き取り、その後第二の連続電解重合装置40で第二の導電性高分子膜32を生成させても良い。

【0048】これによって、絶縁被覆の形成・除去を行う必要がなく、簡単かつ確実に陽極4の両面に異種の導電性高分子膜を生成することができる。

【0049】＜陽極浮上型装置＞次に、電解液の表面張力で陽極を浮かした状態とすることで導電性高分子膜を形成する装置および方法について説明する。

【0050】（実施例3）まず、陽極を固定して導電性高分子膜を形成する本発明装置を図10に基づいて説明する。この装置は電源（ポテンショメータ）50、陰極兼電解槽51および参照電極52を具え、電解槽内における電解液53の表面張力で陽極54を浮かせ、陽極表面に導電性高分子膜55を形成するものである。電解槽51、陽極54および参照電極52の各々は、配線56を介して電源50と接続されている。陽極54は矩形板状の平面部54Aと、これに所定の角度で連続する帯状のリード部54Bとを具える。リード部54Bをスタンド57に保持し、平面部54Aを電解液53の表面に浮かべた状態で電解重合を行い、平面部54Aの下面に導電性高分子膜55を形成する。

【0051】この装置を用いて、次のように導電性高分子膜の形成を行った。20mm四方、厚さ約60μmの平面部

に幅2mm、長さ50mmのリード部を付けた形状に加工した金箔（陽極54）を作製した。この金箔をセロハンテープでスタンド57に固定し、0.1（mol/l）のベンゼンスルホン酸テトラエチルアンモニウムと0.1（mol/l）のピチオフェンを含有するアセトニトリル溶液（電解液）に浮かべ、所定の定電位電解重合を行ってポリチオフェン膜を形成した。次に、ポリチオフェンの面を上、金の面を下にし、セロハンテープを使用して金箔をスタンド57に固定し、0.1（mol/l）のベンゼンスルホン酸テトラエチルアンモニウムと0.1（mol/l）のピロロールを含有するアセトニトリル溶液（電解液）に浮かべ、所定の定電位電解重合を行ってポリピロロール膜を形成した。このときのポリチオフェンとポリピロロールの膜厚はいずれも15μmとなった。

【0052】（実施例4）さらに、テープ状の陽極を電解液に浮かせながら走行し、連続的に導電性高分子膜を形成する装置を図11に示す。この装置も、電源（ポテンショメータ）90、陰極兼電解槽91および参照電極92を具え、電解槽91、陽極93および参照電極92の各々が配線94を介して電源90と接続されている点は図10の装置と同様である。この装置では、陽極93を浮かせた状態で走行させるために、電解槽91の両側上部に一對のローラ（送りローラ95と受けローラ96）を設けると共に電解槽91から電解液97を常時あふれさせ、このローラ95、96とあふれる電解液97の浮力で陽極93を支持する。あふれ出た電解液97は電解槽91の周囲に設けられた電解液受け98に流れ込み、ここからポンプなどにより電解槽内に戻されて循環される。そして、陽極93の下面に導電性高分子膜99が形成される。この装置を用いて下記の条件で導電性高分子膜の形成を行った。

【0053】幅50mm、厚さ約50μmの金箔の帯を電源90に接続してある送りローラ95と受けローラ96の間に置き、重力でその間がたるむようにする。電解液を溢れさせながらはった電解槽の上にそのたるんだ金箔の帯が乗るようにすると表面張力で水平に浮かんだ。この状態で、所定の定電位電解重合を行うと、電解液に触れている面のみにポリピロロールが成膜できた。そして、受けローラを回転させて10mm/分の速度で金箔を送ってやると厚さ20μmの厚さのポリピロロール膜が得られた。

【0054】このような装置を2台直列にならべ、各装置の間で陽極を反転させれば、図9の装置と同様に、陽極の両面に異種の導電性高分子膜を容易に形成することができる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、陽極の一面側のみを電解液に接するようにする手段を有しているので、陽極の一面にのみ導電性高分子膜を生成することができる。従って、導電性高分子を生成したくない陽極の他面に電解重合前に予め絶縁処理を施す必要がないので工程を省略することができる。また、本発明

では絶縁被覆を行っていないので、従来電解重合後に  
行っていた絶縁被覆を除去する工程も不要となる。

【0056】また、陽極の一面側のみが電解液に接触す  
るようにする手段も、①陽極の折り曲げ機構を設ける、  
②陽極を搬送するローラの形状を球状や紡錘状にする、  
③陽極を電解液に浮かべる等の簡単な技術が利用でき  
る。

【0057】さらに、第一の連続電解重合装置で第一面  
に導電性高分子膜を生成し、その表裏を反転させ、次に  
第二の連続電解重合装置で第二面に異種の導電性高分子  
膜を生成することにより、簡単かつ確実に陽極の両面に  
異種の導電性高分子膜を生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の連続電解重合装置の概略図である。

【図2】折り曲げ機構に用いられる曲げ治具の斜視図で  
ある。

【図3】曲げ治具通過前の陽極の形状を示す斜視図であ  
る。

【図4】曲げ治具通過後の陽極の形状を示す斜視図であ  
る。

【図5】図1におけるA-A矢視断面図である。

【図6】図1におけるB-B矢視断面図である。

【図7】紡錘形の液面設置ローラを用いた本発明装置の  
断面図である。

\*【図8】紡錘形の短ローラを用いた本発明装置の断面図  
である。

【図9】陽極の表裏に異種の導電性高分子膜を形成する  
装置の概略図である。

【図10】陽極をスタンドで支持して電解液上に浮かべ  
る本発明電解重合装置の概略図である。

【図11】陽極をあふれ出る電解液上に浮かべる本発明  
電解重合装置の概略図である。

【図12】従来の電解重合装置を示す概略図である。

10 【符号の説明】

1、101 電解槽 2、104 陽極 2A 水平部 2B 立  
ち上げ部

3、54、93、103 陰極 4、102 電解液 7 折り曲  
げ機構 9 曲げ治具

10A、10B 短ローラ 11A~11C 液面設置ローラ

12、32、55、99、107 導電性高分子膜 13A~13F ロ  
ーラ

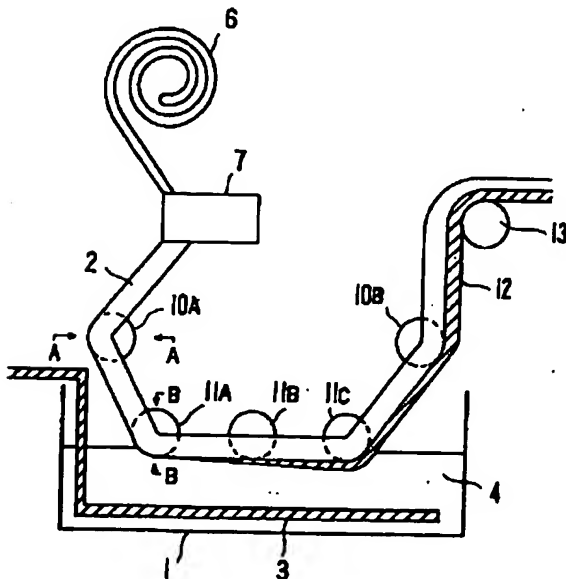
20 第一の連続電解重合装置 40 第二の連続電解重合  
装置 50、90 電源

20 51、91 陰極兼電解槽 52、92 参照電極 53、97 電  
解液

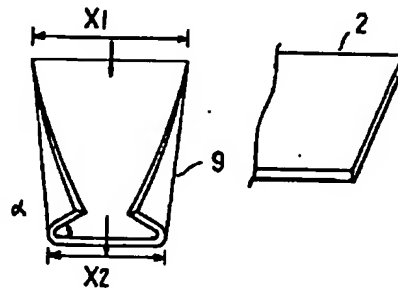
54B リード部 54A 平面部 56、94 配線 57 スタ  
ンド

\* 95 送りローラ 96 受けローラ 98 電解液受け

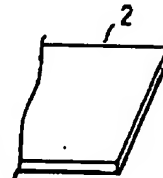
【図1】



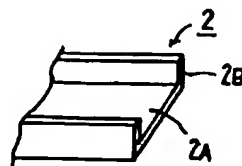
【図2】



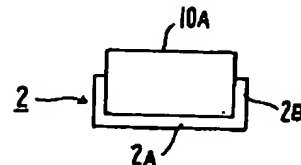
【図3】



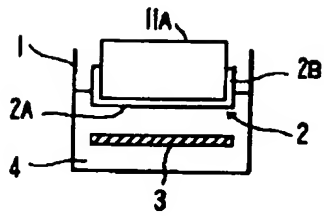
【図4】



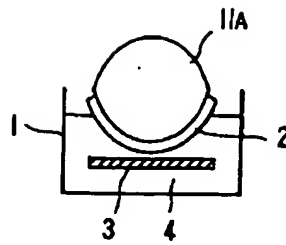
【図5】



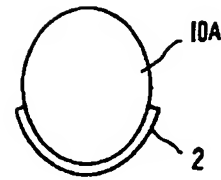
【図6】



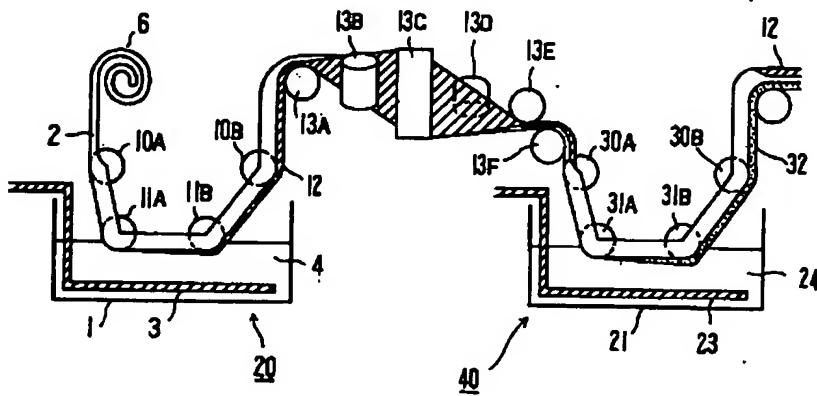
【図7】



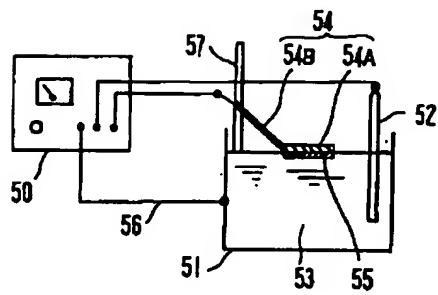
【図8】



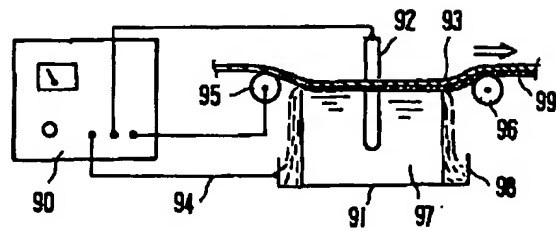
【図9】



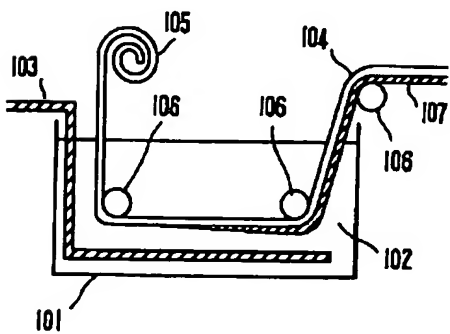
【図10】



【図11】



【図12】





フロントページの続き

(72)発明者 浦野 新一

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機  
株式会社内

Fターム(参考) 4J032 BA03 BA08 BA09 BA13 BC24  
BC25 BC26 BC29 BC32 BD09  
CG01